

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日
Date of Application: 2 0 0 4 年 6 月 3 0 日

出 願 番 号
Application Number: 特 願 2 0 0 4 - 1 9 3 6 4 9

パリ条約による外国への出願
に用いる優先権の主張の基礎
となる出願の国コードと出願
番号

The country code and number
of your priority application,
to be used for filing abroad
under the Paris Convention, is

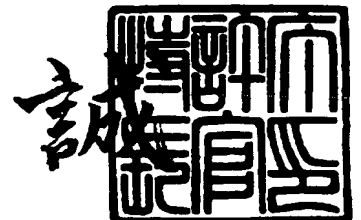
J P 2 0 0 4 - 1 9 3 6 4 9

出 願 人
Applicant(s): 松下電器産業株式会社

2 0 0 5 年 9 月 2 1 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

中 嶋



【特許番号】	特許願
【整理番号】	2174060005
【提出日】	平成16年 6月30日
【あて先】	特許庁長官殿
【国際特許分類】	H01G 13/00 361
【発明者】	
【住所又は居所】	大阪府門真市大字門真1006番地 松下電子部品株式会社内
【氏名】	清水 俊明
【発明者】	
【住所又は居所】	大阪府門真市大字門真1006番地 松下電子部品株式会社内
【氏名】	大橋 敏彦
【特許出願人】	
【識別番号】	000005821
【氏名又は名称】	松下電器産業株式会社
【代理人】	
【識別番号】	100097445
【弁理士】	
【氏名又は名称】	岩橋 文雄
【選任した代理人】	
【識別番号】	100103355
【弁理士】	
【氏名又は名称】	坂口 智康
【選任した代理人】	
【識別番号】	100109667
【弁理士】	
【氏名又は名称】	内藤 浩樹
【手数料の表示】	
【予納台帳番号】	011305
【納付金額】	16,000円
【提出物件の目録】	
【物件名】	特許請求の範囲 1
【物件名】	明細書 1
【物件名】	図面 1
【物件名】	要約書 1
【包括委任状番号】	9809938

【請求項 1】

一対の電極体と、前記電極体間に配置された電解液とを備えたキャパシタの直流コンデンサ抵抗成分と容量成分を測定し劣化判定するにあたり、前記キャパシタに対して交流電圧を印加し、その交流電圧の周波数により前記キャパシタが示す特性インピーダンスを用いて測定するとともに、前記電解液の劣化によって生じる拡散抵抗による特性インピーダンスの変曲点の周波数より低い周波数領域に設定して前記直流コンデンサ抵抗成分を測定することを特徴としたキャパシタの劣化判定方法。

【請求項 2】

キャパシタの非使用時に直流コンデンサ抵抗成分を測定したことを特徴とする請求項 1 に記載のキャパシタの劣化判定方法。

【請求項 3】

キャパシタの自己放電に伴う電圧変化を用いて容量成分を測定したことを特徴とする請求項 1 に記載のキャパシタの劣化判定方法。

【請求項 4】

キャパシタの非使用時に容量成分を測定したことを特徴とする請求項 3 に記載のキャパシタの劣化判定方法。

【発明の名称】 キャパシタの劣化判定方法

【技術分野】

【0001】

本発明は、電極体間に電解液を配置したキャパシタの劣化判定方法に関する。

【背景技術】

【0002】

通常、電気二重層キャパシタのような電極体間に電解液を配置したキャパシタの劣化判定を行う場合、その容量成分と直流コンデンサ抵抗（以下DCRと称す）成分を測定しその測定結果を基に判断するものである。

【0003】

そして、その容量成分とDCR成分を測定するにあたっては、キャパシタを充放電する際の直流電圧の挙動を基にその測定をする直流電圧法と、キャパシタに対して交流電圧を印加し、そのインピーダンス値から導き出す交流インピーダンス法が考えられる。

【0004】

なお、この出願の発明に関する先行技術文献情報としては、例えば、非特許文献1が知られている。

【非特許文献1】 Brian E. Conway 著「電気化学キャパシタ 基礎・材料・応用」株式会社エヌ・ティー・エス発行、2001年6月5日、P. 393-401

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

しかしながら、前者である直流電圧法を用いた場合、充放電における直流電圧から直接測定するため正確な測定結果が得られる反面、充放電のためにキャパシタ内の電荷の多くを使用するため、劣化判定に多くの電力が消費されてしまうという欠点がある。また、後者である交流インピーダンス法においては交流電圧の周波数特性を利用するため消費電力は少なくすむのであるが、キャパシタの劣化が進んだ状態において直流電圧法による測定結果と大きく異なる結果を得てしまいその信頼性が低くなるといった問題点を有していた。

【0006】

そこで、本発明はこのような問題を解決し、キャパシタの劣化判定を行うにあたって消費電力の少ない交流インピーダンス法の測定精度を高めることを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0007】

この目的を達成するために本発明は、特に、電極体間に電解液を配置したキャパシタが示す特性インピーダンスを用いてDCR成分を測定する際、その測定周波数の設定を電解液の劣化によって生じる拡散抵抗によるインピーダンス特性の変曲点の周波数より低い周波数領域に設定することにより、DCR成分を測定するものである。

【発明の効果】

【0008】

この劣化判定方法により、キャパシタの劣化判定における測定精度が高められるとともにそれに要する消費電力が抑制できるのである。

【発明を実施するための最良の形態】

【0009】

以下、本発明の一実施形態について図を用いて説明する。

【0010】

図1は一对の電極体1と、この電極体1間に配置された電解液3を備えたキャパシタの一例である電気二重層キャパシタの構成を示したものであり、電解液3で満たされたハウジング4の内部に一对の電極体1と、電極体1間に配置されたセパレータ2と、各電極体

1に接続されたリード端子5と、パワートランジスタを形成する層10aとから構成されている。なお、電極体1はアルミニウムなどの金属からなる集電体1aの表面に活性炭1bを被覆することで形成されている。また、電解液3をゲル状などの粘性の高いものを用いればセパレータ2を取り除くことは可能なものである。

【0011】

そして、このような電気二重層キャパシタの劣化判定を行うにあたっては、電気二重層キャパシタが有するコンデンサ容量成分と、リード端子5の有する寄生抵抗成分などの構造的に生じるDCR成分を測定し、これらを比較検討することにより予測するものである。

【0012】

その際、DCR成分の測定を交流インピーダンス法により測定することで先にも述べたように非常に省電力な計測ができるのであるが、その測定結果の信頼性を高めることが重要となる。そこで、電気二重層キャパシタの劣化に伴う特性インピーダンスの変化を鋭意検討した結果、図2に示すように縦軸にインピーダンス値を、横軸に周波数をとることで電気二重層キャパシタの特性インピーダンスを表示し、初期の特性インピーダンス軌跡7とし、電気二重層キャパシタの劣化は初期段階の軌跡8においては電気二重層キャパシタを構成する電解液3、活性炭1b、集電体1aの構成要素自体の劣化に伴う抵抗成分、いわゆる等価直列抵抗(ESR)9の増加に伴いそのインピーダンス特性は抵抗成分を測定する領域が一様に増加する傾向となる。

【0013】

さらに劣化が進行すれば、電解液3の劣化物が電解液3中に現れ出し、その劣化物が活性炭1bの表面やセパレータ2に付着するようになり、イオンの移動に対する抵抗成分、いわゆる拡散抵抗成分10が構成されるようになる。この拡散抵抗成分10は軌跡11が示すように周波数の低い領域において大きな値を示すため、劣化度の低い時期においてはインピーダンス特性が安定する領域において劣化が進むことで変曲点12を構成するようになる。

【0014】

つまり、従来、交流インピーダンス法を用いて測定した抵抗成分が直流電圧法と相違する現象は測定周波数に変曲点12の前後によってその特性インピーダンス値が急変するからであり、この変曲点12の存在を踏まえこの変曲点12の周波数より低い周波数領域13においてDCR成分を測定することで、直流電圧法から導き出される測定結果とほぼ一致した精度の高い結果を得ることができるとともに、交流インピーダンス法のメリットである省電力測定を実現することができるのである。

【0015】

また、交流インピーダンス法を用いたDCR成分の測定や、キャパシタの自己放電を用いた容量成分の測定を用いる場合、その精度をより高めるためには電圧変動の少ないキャパシタの非使用時に測定することが望ましい。

【0016】

また、劣化判定の省電力化という観点で考えれば、電気二重層キャパシタの容量成分の測定にあたり、インピーダンス特性が急激に減少する低周波数領域14が容量性のインピーダンス特性を示すことから、この低周波数領域14において交流インピーダンス法を用いてその容量特性を求めることができるのであるが、電気二重層キャパシタの自己放電に伴う電力勾配からも容量成分は求められるので、この自己放電を利用することで劣化判定に要する電力消費を抑制できるのである。

【0017】

なお、昨今提案されている燃料電池車などの車載用電源として、この電気二重層キャパシタを用いることが提案されているが、特にこの車載用の電源のように限られた車内電源の電力消費を極力抑制することが望まれるような分野において、先に述べた交流インピーダンス法を用いたDCR成分の測定や、キャパシタの自己放電を用いた容量成分の測定が有効となる。また、交流インピーダンス法を用いたDCR成分の測定や、キャパシタの自

し放電を用いた容量成分の測定を用いる場合、その相反をより高めるためには電圧変動の少ない車載用電源の非使用時に測定することが望ましい。

【0018】

なお、本実施形態においては電気二重層キャパシタを挙げて説明したが、本発明はこの実施形態に限定されるものではなく、一対の電極体1と、電極体1間に配置されたセパレータ2および電解液3とを備えたキャパシタとしては、他にレドックスキャパシタなどが挙げられ同様の効果を奏するものである。

【産業上の利用可能性】

【0019】

本発明にかかる電極体間に電解液を配置したキャパシタの劣化判定方法は、省電力化できるという効果を有し、特に小型化が要望される車載用途において有用である。

【図面の簡単な説明】

【0020】

【図1】 本発明の一実施形態における電気二重層キャパシタを示す断面図

【図2】 同インピーダンス特性図

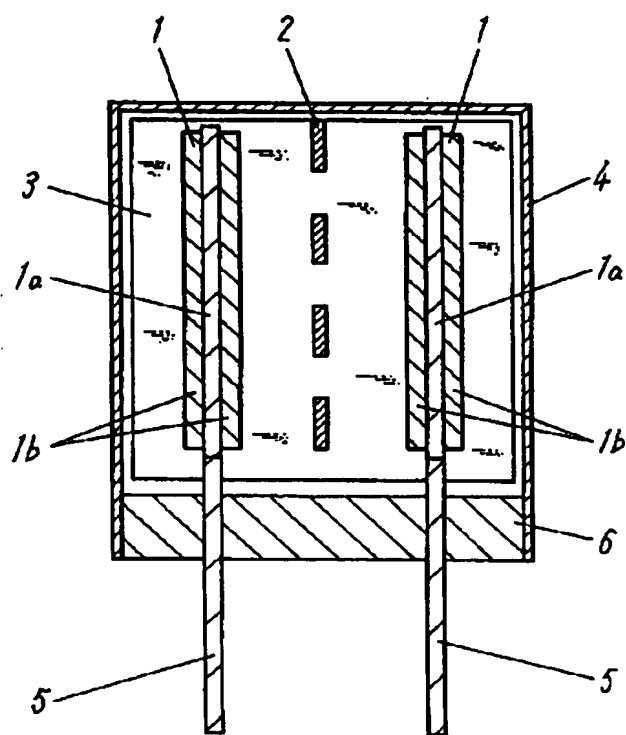
【符号の説明】

【0021】

- 1 電極体
- 1 a 集電体
- 1 b 活性炭
- 2 セパレータ
- 3 電解液
- 4 ハウジング
- 5 リード端子
- 6 封口体

【図 1】

- 1 電極体
- 1a 集電体
- 1b 活性炭
- 2 セパレータ
- 3 電解液
- 4 ハウジング
- 5 リード端子
- 6 封口体



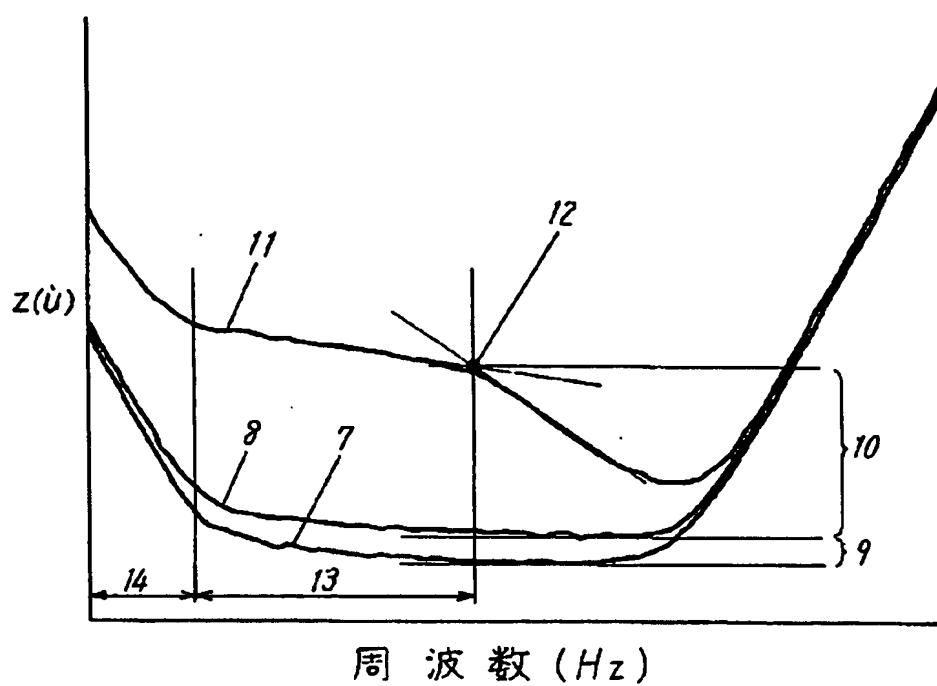
7, 8, 11 特性インピーダンス軌跡

10 拡散抵抗成分

12 変曲点

13 DCR測定周波数領域

14 容量性周波数領域



【要約】

【課題】 本発明は電極体間に電解液を配置したキャパシタの劣化判定方法に関するものであり、その省電力化と測定精度を高めることを目的とする。

【解決手段】 特に、電極体1間に電解液3を配置したキャパシタが示す特性インピーダンスを用いてDCR成分を測定する際、その測定周波数の設定を電解液3の劣化によって生じる拡散抵抗によるインピーダンス特性の変曲点の周波数より低い周波数領域に設定することにより、DCR成分を測定するものである。

【選択図】 図1

0 0 0 0 0 5 8 2 1

19900828

新規登録

大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地

松下電器産業株式会社

Document made available under the Patent Cooperation Treaty (PCT)

International application number: PCT/JP2005/010847

International filing date: 14 June 2005 (14.06.2005)

Document type: Certified copy of priority document

Document details: Country/Office: JP
Number: 2004-193649
Filing date: 30 June 2004 (30.06.2004)

Date of receipt at the International Bureau: 06 October 2005 (06.10.2005)

Remark: Priority document submitted or transmitted to the International Bureau in compliance with Rule 17.1(a) or (b)



World Intellectual Property Organization (WIPO) - Geneva, Switzerland
Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle (OMPI) - Genève, Suisse